Lane Medical Library

Ueber den

Uebergang des Chlor-Natriums in den Harn.

INAUGURAL-DISSERTATION,

zur

Erlangung der Doctorwürde

in der

Medicin, Chirurgie und Geburtshülfe,

der

hochlöblichen medicinischen Facultät zu Marburg

vorgelegt

von

F. PHILIPP HINKELBEIN

aus Hanau.

MARBURG.

Druck von Carl Ludwig Pfeil.

1859.

Seinem

lieben Vater

in dankbarer Verehrung

gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41385905_0060

Von dem Gedanken ausgehend, den Uebergang des Kochsalzes vom Darm in's Blut und die Nieren zu verfolgen, stellte ich, durch Herrn Prof. Falk veranlasst, eine Reihe von Versuche an, in deren Verlauf ich jedoch alsbald zu weiteren Resultaten gelangte, welche zu ihrer Bearbeitung mehr Zeit erfordern, als mir zu einer für die Erlangung der Doctorwürde geforderten Dissertation zu Gebote steht.

Ich beschränke mich daher, zumal durch unvorhergesehene Umstände gedrängt, in dieser Schrift auf den engen Kreis meiner ersten Aufgabe und behalte die Vereinigung dieser mit den übrigen Versuchen zu einem Ganzen einer ausführlicheren Arbeit vor.

Meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. Falk, für die Ertheilung dieses Themas meinen wärmsten Dank.

Um störende Einflüsse zu beseitigen und ein möglichst reines Resultat zu erzielen, schien besonders erforderlich: gleichmässiges Verhalten der Versuchsperson vor und während der Untersuchung, stündliche Harnuntersuchung und Beschränkung der Zufuhr auf die zur Untersuchung dienenden Mengen.

Diesem wurde folgendermassen entsprochen.

Versuchsperson T., von gracilem Wuchs und nach früheren vielfachen durch Herrn Prof. Falk angestellten Versuchen, durch raschen und regelmässigen Stoffwechsel ausgezeichnet, nahm vor den Versuchstagen, die in grössern Zwischenräumen gewählt wurden, Abends 7 Uhr sechs weichgesottene Eier mit Brod als Abendmahlzeit und nach dieser Zeit nichts mehr zu sich. An den Versuchstagen verfügte sich T. in meine Wohnung, woselbst nach Beseitigung des ersten Urins um 6 Uhr der Urin von Stunde zu Stunde bis Nachmittags 4 Uhr entnommen wurde. Während dieser Zeit verblieb T. in meinem Zimmer in Ruhe oder leichter Zimmerbewegung unter meiner steten Aufsicht.

Die Urinmengen wurden nach erlangter Zimmertemperatur, also bei etwa 15% R. der sorgfältigsten Messung, Wägung und Analyse auf Cl.Na. unterworfen. Zur Messung der stündlichen Harnmengen diente ein Messcylinder von 100 CCM. Inhalt und nur 6 Linien Durchmesser, so dass die Zahl der CCM. mit grosser Genauigkeit abgelesen werden konnte. Die Bestimmung des specifischen Gewichts geschah mit Hülfe eines wohl justirten Aräometers. Zur Bestimmung des Kochsalzgehaltes wurden in der Regel 10 CCM. verwendet; besondere Umstände brachten es mitunter mit sich, dass eine geringere Harnmenge in Arbeit genommen wurde. Die Kochsalz-Bestimmung selbst geschah nach der Titrirmethode von Mohr in Koblenz, darin bestehend, dass man zu der mit KO. CrO_3 versetzten Urinmenge so lange eine Lösung von NO_5. AgO zusetzt, bis sich rothes Chromsaures Silberoxyd bildet. Die Zufügung der Silberlösung geschah unter Anwendung einer graden Mohr'schen Bürette, welche sich auf einem Stativ befand und deren Quetschhahn von ausgezeichneter Güte war. 1 CCM der Titrirflüssigkeit enthielt 0,01079 grm. Silber. Dieselbe wurde so lange zugesetzt, bis bleibend eine schwach ziegelrothe Färbung eingetreten war; ein weiterer Zusatz von 2 — 3 Tropfen oder $^1/_{10}$ CCM., bewirkte einen beträchtlichen Farbenunterschied. Eine Differenz aber von $^1/_{10}$ CCM der Silberlösung, würde einen Unterschied von 0,0005 — 0,0006 bedingt haben. Hiernach war es also möglich mit grösster Genauigkeit den Salzgehalt der ge-

nommenen Harnprobe zu bestimmen und die gesammte Salzmenge des stündlich entleerten Urins zu berechnen. — Alkalischer Urin wurde zuvor mit Essigsäure schwach angesäuert. Auf Reinigung der Uringläser sowie des zur Untersuchung dienenden Apparats wurde sorgfältigst Rücksicht genommen.

Beim Versuche I nahm T. gar nichts zu sich, bei den Versuchen III, IV, V und VI dagegen je 2, 4, 8, 16 grm. chemisch reines Cl. Na. in 500 CCM. warmer ungesalzener Fleischbrühe, bei dem Versuche II nur diese und zwar in allen Fällen um 9 Uhr Vormittags.

Das Ergebniss dieser Versuche ist in Folgendem tabellarisch zusammengefasst.

Versuch I.

	Hor.	CC. urin.	Pond. spec.	Grm. Cl. Na.	°/°
a.	6— 7	37	1022	0,540	1,46
	7— 8	55	1021	0,814	1,48
	8— 9	68	1019	1,020	1,50
b.	9—10	52	1021	0,775	1,49
	10—11	40	1024	0,644	1,61
	11—12	38	1025	0,616	1,62
	12— 1	28	1026	0,448	1,60
	1— 2	21	1028	0,336	1,60
	2— 3	16	1028	0,259	1,62
	3— 4	12	1028	0,196	1,63

Versuch II.

	Hor.	CC. urin.	Pond. spec.	Grm. Cl. Na.	%
a.	6— 7	35	1021	0,455	1,30
	7— 8	40	1024	0,580	1;45
	8— 9	47	1024	0,682	1,45
b.	9—10	149	1010	0,969	0,65
	10—11	120	1011	0,732	0,61
	11—12	41	1024	0,385	0,94
	12— 1	36	1021	0,281	0,78
	1— 2	36	1021	0,281	0,78
	2— 3	25	1024	0,218	0,87
	3— 4	22		0,176	0,80

Versuch III.

	Hor.	CC. urin.	Pond. spec.	Grm. Cl. Na.	%
a.	6— 7	38	1025	0,357	0,94
	7— 8	40	„	0,436	1,09
	8— 9	41	„	0,459	1,12
b.	9—10	93	1020	0,884	0,95
	10—11	85	1021	0,909	1,07
	11—12	62	1017	0,372	0;60
	12— 1	32	1027	0,304	0,95
	1— 2	24		0,240	1,00
	2— 3	22	1020	0,231	1,05
	3— 4	24		0,242	1,01

Versuch IV.

	Hor.	CC. urin.	Pond. spec.	Grm. Cl. Na	%
a.	6— 7	43	1021	0,391	1,45
	7— 8	30	1022	0,442	1,47
	8— 9	35	1022	0,512	1,48
b.	9—10	143	1016	1,607	1,12
	10—11	140	1016	1,574	1,12
	11—12	49	1022	0,655	1,34
	12— 1	37	1025	0,527	1,43
	1— 2	40	„	0,563	1,44
	2— 3	30	„	0,386	1,30
	4— 4	23	1026	0,309	1,35

Versuch V.

	Hor.	CC. urin.	Pond. spec.	Grm. Cl. Na.	%
a.	6— 7	33	1025	0,436	1,32
	7— 8	35	1026	0,515	1,47
	8— 9	46	1026	0,672	1,46
b.	9—10	65	1024	0,793	1,22
	10—11	103	1022	1,215	1,18
	11—11	57	1024	0,872	1,53
	12— 1	38	1028	0,543	1,43
	1— 2	40	1027	0,604	1,51
	2— 3	39	1026	0,566	1,45
	3— 4	35	1026	0,508	1,45

Versuch VI.

	Hor.	CC. urin.	Pond. spec.	Grm. Cl. Na.	°/₀
a.	6— 7	37	1027	0,559	1,51
	7— 8	33	1028	0,498	1,51
	8— 9	35	1027	0,532	1,52
b.	9—10	41	1027	0,623	1,52
	10—11	143	1023	2,460	1,72
	11—12	73	1023	1,300	1,78
	12— 1	55	1024	1,018	1,85
	1— 2	44	1025	0,822	1,87
	2— 3	40	1025	0,748	1,87
	3— 4	33	1026	0.617	1,87

Hiernach sind Harn- und Salzmengen in der mit *a* bezeichneten Zeit vor 9 Uhr in der Versuchsreihe fast dieselben.

In dem mit *b* bezeichneten Zeitraum dagegen, also vom Versuche II an gerechnet in der Zeit nach der Einfuhr, nehmen Harn- und Salzmenge im Versuch I stündlich und zwar gleichzeitig ab, in den übrigen Versuchen dagegen in der ersten bis zweiten Stunde um Beträchtliches und zwar gleichzeitig zu, hiernach aber beide gleichzeitig wieder ab, so dass also im Ganzen mit der Zu- und Abnahme des Urins eine Zu- und Abnahme des Kochsalzes verbunden ist. Hieraus geht hervor:

„dass das gleichzeitig mit dem Wasser eingeführte „Cl. Na. gleichzeitig ins Blut übertritt und gleichzeitig „durch die Nieren den Körper wieder verlässt. Dies

„tritt in den Versuchen II, III und IV früher, in den „Versuchen V und VI später ein.

In dem Zeitraum *b* betragen in den Versuchen II, III, IV, V, VI die ausgeschiedenen Mengen Urins resp. CCM.

429 — 342 — 462 — 377 — 429

in diesem waren enthalten:

3,105 — 3,182 — 5,633 — 5,137 — 7,298

grm. CCNa. Die in 500 CCM. eingeführten Salzmengen betrugen in entsprechender Reihenfolge ebenfalls in grm.:

0 — 2 — 4 — 8 — 16

„es entsprechen also die Mengen des ausgeschiedenen „Salzes und Wassers nicht vollständig denen der „Einfuhr.

Die Vergleichung der ausgeschiedenen Salz- und Urinmengen aber giebt zu erkennen, dass in der Ausscheidung beider ein Zusammenhang obwalten müsse, indem der geringeren Ausscheidung an Salz eine geringere Urinausscheidung entspricht.

Vergleichen wir daher das Verhältniss beider zu einander, indem wir z. B. die Quotienten aus Salz- und Urinmengen nehmen und zwar wenn wir den Procent-Gehalt bestimmen wollen, diesen mit 100 multipliciren, so erhalten wir für die Versuche II-IV die Zahlen

0,72 — 0,93 — 1,22 — 1,36 — 1,70

als Procent-Gehalte der in dem Zeitraum *b* ausgeschiedenen Urinmengen.

Der Procent-Gehalt der eingeführten Fleischbrühe an Salz in der Reihe dieser Versuche ist aber gleich

0 — 0,4 — 0,8 — 1,6 — 3,2.

Da ferner vor der Einfuhr, wie unten zu sehen ist, der Procent-Gehalt des Urins in diesen Versuchen fast gleich ist, so erlaube ich mir den Schluss:

„Der Procent-Gehalt des Urins nimmt cet. par. mit „dem des eingeführten Wassers zu, und die absolute „Menge des Ausgeschiedenen Salzes richtet sich hier- „bei nach derMenge des ausgeschiedenen Urins.

In dem Zeitraum *a* wurden ausgeschieden in den Versuchen II — VI. resp.:

122; 119; 108; 114; 105 CCM Urin mit

1,717; 1,252; 1,583; 1,623; 1,589 grm. Cl. Na.

Der Procent-Gehalt dieser Urinmengen war sonach resp.:

1,41; 1,05; 1,46; 1,42; 1,51

also wie zur Rechtfertigung des oben gefolgerten Schlusses behauptet wurde ziemlich übereinstimmend derselbe.

Im Versuche I wurden ausgeschieden im Zeitraum *a.* 160 CCM. Harn mit 2,374 grm. Cl. Na., im Zeitraum *b.* 207 CCM Harn mit 3.274 grm. Cl. Na. Der Procent-Gehalt des Harns war sonach in *a.* 1,48 in *b.* 1,58.

Es betrug sonach in den Versuchen I — VI der Procent-Gehalt des ausgeschiedenen Urins

im Zeitraum *a:* 1,48 — 1,41 — 1,05 — 1,46 — 1,42 — 1,51

im Zeitraum *b*: 1,58 — 0,72 — 0,93 — 1,22 — 1,36 — 1,70.

Nach der Vergleichung beider Reihen, nimmt der Procent-

Gehalt des Urins im Zeitraum *b* im Versuche I um 0,10 zu, im Versuch II bei Einfuhr von Fleischbrühe ohne Salz um die Hälfte ab, in den folgenden Versuchen wieder allmälig zu, bis er im Versuch V dem vor der Einfuhr fast gleichkommt, im Versuch VI denselben aber wieder übertrifft und zwar um 0,10 Procent mehr, als es bei keiner Einfuhr (Vers. I) der Fall war. — Hiernach müsste bei einer Zufuhr von zwischen 8 und 16 also etwa 12 grm. Cl. Na. in 500 C C M. Fleischbrühe unter denselben Verhältnisseu, wie in den gegebenen Versuchen, dasselbe Verhältniss im Procent-Gehalt des Urins im Zeitraum *b* zu *a* eingetreten sein wie bei keiner Einfuhr, mit andern Worten circa 12 grm. Cl Na. müssten 500 C C M. Wasser resp. Fleischbrühe aequivalent gewesen sein.

Erklärung der Curventafeln.

Augenscheinlich treten obige Verhältnisse, besonders aber das gleichzeitige und rasche Durchtreten von Cl. Na. mit dem Wasser durch den Körper in beigefügten Curven hervor, welche in ihrer Reihenfolge obigen Versuchen entsprechen.

Diese sind so eingerichtet, dass die Stundenzahlen in horizontaler Reihe stehen. Verfolgen wir die zu diesen gehörigen Verticallinien aufwärts, so treffen wir auf die Punkte, bis zu welchen die Salz- und Urinausscheidung in den betreffenden Stunden gestiegen ist, erstere durch getüpfelte, letztere durch Strich-Linien verbunden.

Wie aus den am Rande verzeichneten Zahlen erhellt, beträgt die Entfernung zweier Horizontal-Linien für Urin 5 CCM, für Cl. Na. 0,1 grm., es ist demnach für Cl. Na. ein 50mal grösserer Masstab genommen.

Man darf also aus der Vergleichung der Differenzen der Entfernung beider Curven-Linien von einander in den verschiedenen Stunden eines Versuchs oder in den verschiedenen Versuchen zu einander, nämlich

Aq. 1 — Cl. Na. 1 : Aq. 2 — Cl. Na. 2

keinen genauen Schluss ziehen wollen auf das gegenseitige Verhältniss der Procent-Gehalte in diesen, in specie, wenn

Aq. 1 — Cl. N. 1 = Aq. 2 — Cl. N. 2 ist, ist nicht

Proc. 1 = Proc. 2.